

Berechnung der zulässigen Stutzenlasten für MAN- Radialkompressoren

MAN Energy Solutions Schweiz AG produziert Zentrifugalkompressoren für unterschiedliche Anwendungen. Diese Kompressoren werden durch innere und äussere Lasten beansprucht. Zu den äusseren Lasten gehören unter anderem die Stutzenlasten, die vom angeschlossenen Rohrsystem ausgehend auf die Stutzen des Kompressors wirken. Die NEMA-Norm SM23 begrenzt die maximal zulässigen Stutzenlasten auf den Kompressor, um einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten. Da die NEMA-Norm konservativ ist, kommt es immer wieder zu Diskussionen mit Kunden oder weiteren Vertragspartnern. Häufig entsprechen die tatsächlich zulässigen Stutzenlasten einem Vielfachen des durch die NEMA-Norm festgelegten Grenzwertes. Die Kunden von MAN fordern zunehmend höhere zulässige Stutzenlasten, um die Flexibilität bei der Auslegung ihrer Anlagen zu erhöhen. Durch die Definition von eindeutigen und transparenten Grenzwerten sollen die Diskussionen beendet und mehr Sicherheit bei der Auslegung gewonnen werden.

Anhand eines Radialkompressors wurde eine Methode zur schnellen und zuverlässigen Berechnung maximal zulässiger Stutzenlasten für unterschiedliche Kompressorgrössen erarbeitet. Um mit einer Parameterstudie kritische Lasten und Lastkombinationen zu ermitteln, wurde ein parametrisiertes Shell-Modell dieses Kompressors erstellt. Anhand von Beurteilungskriterien wurden negative Auswirkungen zu hoher Stutzenlasten untersucht. Für den ausgewählten Kompressor wurden die Beurteilungskriterien *Abheben der Kompressorfüsse*, *Dichtheit der Flanschverbindung* und *Überlastung der Schweissverbindungen* als kritisch eingestuft und für die Untersuchung bestimmt. Um das parametrisierte Shell-Modell zu verifizieren, wurde ein vereinfachtes Solid-Referenzmodell dieses Kompressors erstellt. Ein Vergleich der beiden Modelle ergab, dass das Shell-Modell eine 90-mal schnellere Berechnungszeit aufweist. Die Abweichungen zwischen den Modellen sollten allerdings noch reduziert werden.

Anhand des Beurteilungskriteriums *Abheben der Kompressorfüsse* konnte gezeigt werden, dass es kritische Lastrichtungen gibt, die nicht den Raumrichtungen entsprechen. Deshalb ist es notwendig, Lastkombinationen zu untersuchen. Mit Hilfe des parametrisierten Shell-Modells ist dies erstmals möglich. Künftig können geometrische Änderungen am parametrisierten Shell-Modell einfach getätigt und so zulässige Belastungen für unterschiedliche Kompressorgrössen schnell berechnet werden.

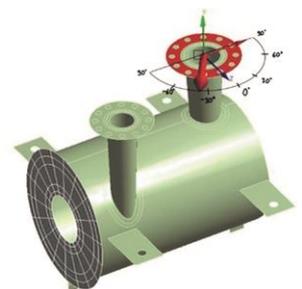


Diplomierende
Benjamin Tobias Meili
Simon Lukas Sauter

Dozierende
Anton Höller
Frank Huber



Solid-Referenzmodell des
Kompressors



Parametrisiertes Shell-Modell des
Kompressors. Auf dem Bild ist die
kritische Lastrichtung in der X-Z-
Ebene für das Abheben eines
Kompressorfüsses zu sehen.